

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 60114579
PUBLICATION DATE : 21-06-85

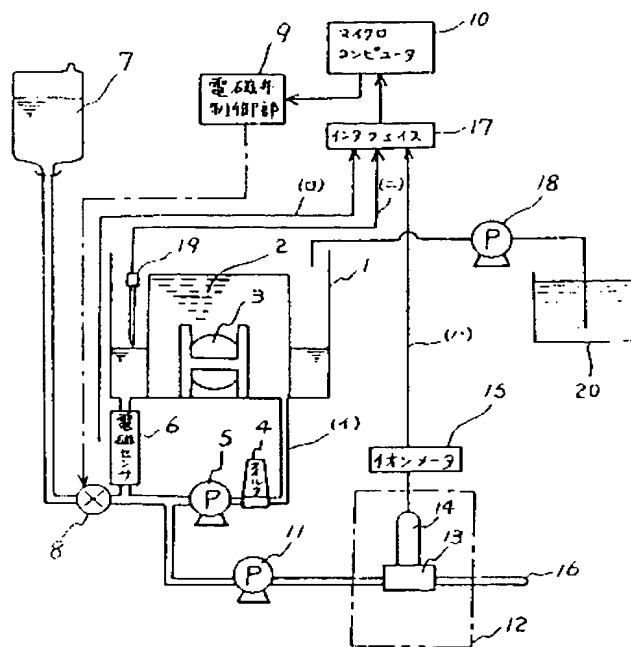
APPLICATION DATE : 25-11-83
APPLICATION NUMBER : 58220633

APPLICANT : HITACHI LTD;

INVENTOR : HANAJIMA SHUICHI;

INT.CL. : C23F 1/16 H01L 21/306

TITLE : METHOD FOR CONTROLLING
ETCHING SOLUTION



ABSTRACT : PURPOSE: To control easily and exactly the concn. of dil. hydrofluoric acid by measuring continuously the electric conductivity of the hydrofluoric acid to calculate a value approximate to the concn. of the acid, adjusting the value to a prescribed range, measuring the exact value of the concn. of fluorine ions, and adjusting the value to a prescribed value.

CONSTITUTION: An electromagnetic sensor 6 measures continuously the electric conductivity of dil. hydrofluoric acid 7 and gives an electric signal (b) expressing a value approximate to the concn. of the acid 7. The signal (b) is inputted in a microcomputer 10 through an interface 17, and the microcomputer 10 controls a solenoid valve 8 through a solenoid valve controlling part 9 so that the value approximate to the concn. of the acid 7 is adjusted to a prescribed range. The concn. of fluorine ions in the acid 7 sent to a concn. measuring part 12 is measured with an ion meter 15, and the signal (c) is inputted in the microcomputer 10 through the interface 17. The microcomputer 10 controls the valve 8 through the part 9 so that the concn. of fluorine ions is adjusted to a prescribed value.

COPYRIGHT: (C)1985,JPO&Japio

THIS PAGE BLANK (USPTO)

⑬ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭60-114579

⑪ Int.Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和60年(1985)6月21日

C 23 F 1/16
H 01 L 21/306

7011-4K
J-8223-5F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 エッチング液の制御方法

⑮ 特 願 昭58-220633

⑯ 出 願 昭58(1983)11月25日

⑰ 発 明 者	原 園 正 昭	横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所生産技術研究所内
⑰ 発 明 者	渡 辺 正 博	横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所生産技術研究所内
⑰ 発 明 者	平 塚 豊	横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所生産技術研究所内
⑰ 発 明 者	花 島 秀 一	小平市上水本町1450番地 株式会社日立製作所武蔵工場内
⑱ 出 願 人	株式会社日立製作所	東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地
⑲ 代 理 人	弁理士 高橋 明夫	外1名

明 細 書

1. 発明の名称 エッチング液の制御方法

2. 特許請求の範囲

エッチング用希弗酸溶液の濃度を制御する方法において、連続的に希弗酸溶液の導電率を測定して該溶液濃度の概算値を求めてこの概算値を所定の濃度範囲ならしめるように制御し、次いで該溶液の弗素イオン濃度を測定して該溶液濃度の精密値を求め、この精密値を所定の濃度ならしめるように制御することを特徴とするエッチング液の制御方法。

3. 発明の詳細な説明

(発明の利用分野)

シリコンウエハのエッチング液の濃度を制御する方法に係り、特に、エッチング用希弗酸溶液の弗素イオン濃度を高精度に制御するようにしたエッチング液の制御方法に関する。

(発明の背景)

従来、シリコンウエハのエッチング用希弗酸溶液は、作業員が計量して所定の濃度に調整していた。

た。このため、所定の濃度に正確に調整するには高度の熟練を要し、多大の労力を費していた。また、濃度制御に人為的な誤差が入り易く、このためエッチング操作を施した製品の品質のバラツキを生じるといふ不具合があった。

(発明の目的)

本発明は、エッチング用希弗酸の濃度を容易に正確に制御することができ、特に、マイクロコンピュータを用いて自動制御を行なうに適した制御方法を提供しようとするものである。

(発明の概要)

次に、本発明の基本的原理について説明する。

希弗酸の導電率、及び、イオン電極法で測定される電極電位は、それぞれ弗酸の濃度によって変化する。従って、これらを計測することによって弗酸の濃度を検知することができる。

しかし、上記の2方法にはそれぞれ次記のような長短が有る。

第1図は弗酸濃度と導電率との関係を示す図表である。本図表によると、エッチング液中の電導

率の変化を測定することにより連続かつ迅速に弗酸濃度を求めることができる。ところが弗酸の場合、解離度が悪いために測定精度を向上させるには原理的に限界がある。従って、電磁誘導作用を用いた本方法は設定濃度近辺に達したか否かを連続的かつ迅速に判定する方法としては非常に有効であるが、最終的に精密な濃度を検出するに適しない。

第2図は弗素イオン濃度と電極電位との関係を表わした図表である。本図表によると、弗素イオン選択電極を用いたイオン電極法によりエッチング液中の弗素イオン濃度を測定できる。この方法は、試料をポンプにて分取しなければならぬため迅速性にやや劣るが、高精度に弗素イオン濃度を測定するには有効な方法である。

本発明は、上記二つの測定方法の長所を生かし、その短所を解消し得るように併用するものである。

上記の原理に基づいて、弗酸濃度を容易に且つ正確に制御するため、本発明のエッチング液制御方法は連続的に希弗酸溶液の導電率を測定して該

溶液濃度の概要値を求め、この概要値を所定の濃度範囲ならしめるように制御し、次いで該溶液の弗素イオン濃度を測定して該溶液濃度の精密値を求め、この精密値を所定の濃度ならしめるように制御することを特徴とする。

〔発明の実施例〕

次に、本発明の1実施例を第3図及び第4図について説明する。

この実施例は、本発明方法を適用し、マイクロコンピュータを用いて弗酸濃度を所定濃度に希釈調整するように構成したものである。

第3図は、本発明方法を使用して希弗酸濃度を制御するように構成した装置の1例を示す系統図である。

1はエッチング槽で、エッチング液(希弗酸)2を貯えていて、シリコンウエハ3にエッチング処理を施すように構成されている。

上記のエッチング液(希弗酸)2を、ポンプ5によって循環攪拌するように配管(1)が設けられていて、該配管(1)の中にフィルタ4と、電磁濃

度計6とが介装接続されている。上記の電磁濃度計6は導電率を自動計測して弗酸濃度を表わす電気信号(α)を出力する構造であって、上記の信号出力(α)はインタフェース17を介してマイクロコンピュータ10に入力される。

上記の循環配管(1)に対して、電磁弁8を介して弗酸タンク7が接続されている。上記の電磁弁8は電磁弁制御部9を介してマイクロコンピュータ10によって開閉制御される構造である。

前記の循環配管(1)に対し、ポンプ11を介して弗酸濃度測定部12が接続されている。この測定部12はフローセル13とイオン電極14とを備えており、前記のポンプ11が駆動されるとエッチング液(希弗酸)2の1部がフローセル13にサンプリングされ、イオン電極14を介してイオンメータ15により弗素イオン濃度が自動計測され、その信号出力(β)はインタフェース17を介してマイクロコンピュータ10に入力される。16はエッチング液の排出管である。

ポンプ18は、純水タンク20内の純水をエッ

チング槽1内に汲み込む。該エッチング槽1内の水位は液面センサ19で計測され、その出力信号(γ)はインタフェース17を介してマイクロコンピュータ10に入力される。

以上に説明した3個のポンプ5, 11, 18はそれぞれマイクロコンピュータ10によってON, OFF制御される。

第4図は前記マイクロコンピュータ10のフローチャートである。次に、本フローチャートに基づいて、所定濃度の希弗酸を本発明により自動的に調整する制御方法の1例を説明する。

ステップAでスタートすると、純水補給用ポンプ18がONされる(ステップB)。

エッチング槽1内の水位は液面センサ19で測定され(ステップC)、エッチング槽内の水位が所定値であるか否かを判定(ステップD)される。

所定水位になると純水補給用のポンプ18が停止され(ステップE)、エッチング液循環攪拌用のポンプ5がONされ(ステップF)、次いで弗酸補給用電磁弁8が開かれる(ステップG)。

循環槽中のエッチング液の導電率が測定され(ステップH)、導電率が所定の範囲内にあるかを判定(ステップI)してエッチング液濃度の概略値が所定範囲内に入ると弗酸補給用電磁弁8が開じられる(ステップJ)。

以上のように、エッチング液(希弗酸)の導電率を連続的に測定してエッチング液の弗酸濃度が概略的に調合制御される。

次いで送液サンプリング用のポンプ11がONされる(ステップK)。弗素イオン電極14で電位を測定し(ステップL)、測定電位に基づいて弗素イオン濃度が精密に算定される(ステップM)。

上記の精密な算定濃度が目標濃度範囲内であるかを判定される(ステップN)。

精密に算定した弗酸濃度が目標値から外れている場合、濃度が低すぎれば電磁弁8を開いて弗酸を注加すべき時間 t_1 が算定され、濃度が高すぎればポンプ18を作動させて純水を注加すべき時間 t_2 が算定され(ステップQ、R)、実行される(ステップS)。このようにして、弗酸イオン濃度

が精密に調整されるとウエハを一定時間エッチングし(ステップT)、排液して1サイクルを終了する(ステップU、V)。

(発明の効果)

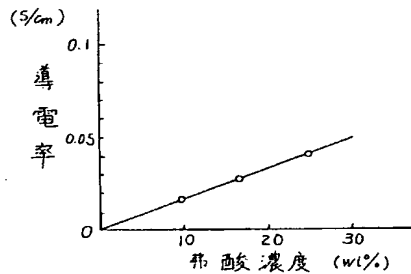
以上詳述したように、本発明の方法によれば、エッチング用希弗酸の濃度を容易に、かつ正確に制御することができ、特に、マイクロコンピュータを用いて自動制御するのに好適である。

4. 図面の簡単な説明

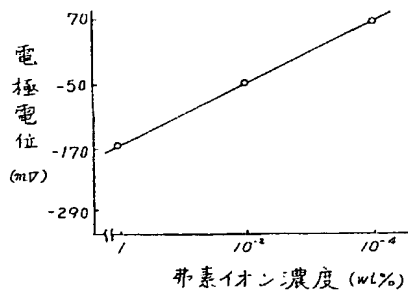
第1図及び第2図はそれぞれ本発明方法の原理を説明するための図表である。第3図は本発明の制御方法を実施するために構成した制御装置の1例の系統図、第4図は上記制御装置の1例におけるマイクロコンピュータのフローチャートである。

1…エッチング槽、2…エッチング液、3…シリコンウエハ、4…フィルタ、5…ポンプ、7…弗酸、8…電磁弁、11…ポンプ、12…弗酸濃度測定部、13…フローセル、14…イオン電極、16…排出口、18…ポンプ、19…液面センサ、20…純水タンク。

オ1図



オ2図



オ3図

